ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СФЕРЫ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ

INSTRUMENTAL METHODS OF DIAGNOSIS OF SCIENCE AND EDUCATION

УДК 338.24.01 DOI: 10.33873/1996-9953.2019.14-1.8-41

Технологический атлас патентной специализации как инструмент мониторинга развивающихся технологических направлений

✉ **И. Е. Ильина**
Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, ilina@riep.ru

Е. В. Агамирова
Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, agamirova@riep.ru

В. В. Лапочкина
Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП), Москва, Россия, lapochkina@riep.ru

Введение. Для вхождения в пятерку стран-лидеров по технологическому развитию необходимо увеличивать количество НИОКР, направленных на создание охраноспособных технических решений и способов. Анализ патентной активности по изобретениям свидетельствует о мировом тренде в части сокращения поданных заявок; также были определены основные проблемы, препятствующие росту патентной активности в России (низкая востребованность изобретений бизнесом, сокращение численности исследователей и др.). Из проведенного анализа литературы видно, что во многих исследованиях при изучении инновационного и технологического потенциала часто не учитывается влияние такого важного фактора как размер страны. Также не всегда учитывается, что некоторые страны патентуют больше других во всех областях техники. Лишь небольшая часть исследователей отмечает актуальность применения дополнительных показателей с целью минимизации влияния вышеуказанных факторов.

Методы исследования. В статье рассматриваются вопросы определения наиболее активно развивающихся технологических направлений на основе использования индекса относительной специализации (RSI). В ходе анализа различных источников информации авторами было выявлено два подхода к вычислению RSI: один из них используется патентным офисом Великобритании, а второй, более распространенный, применяется в расчетах Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO). Оба подхода позволяют выявить уже сложившиеся научно-технологические приоритеты страны и ее место среди других стран по каждой из 35 технологических областей, которые выделяет Международная патентная классификация. За основу в авторском исследовании был взят подход исследователей из Великобритании.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Результаты и дискуссия. Проводится сравнительный анализ динамики патентования в Российской Федерации и за рубежом в разрезе технологических направлений, приводятся примеры расчета и применения индекса относительной специализации в построении технологического атласа патентной специализации. На сегодняшний день отечественными фондами поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности недостаточно активно используется патентная информация с целью технологического прогнозирования, необходимого для формирования конкурсных линеек поддержки научных проектов на перспективу. Это, в свою очередь, может привести к неэффективному расходованию их инвестиционных средств.
Заключение. Авторами разработан технологический атлас патентной специализации (по выданным патентам) на основе индекса патентной специализации, который может быть использован как фондами научной, научно-технической и инновационной деятельности при принятии стратегически важных решений в процессе выявления инвестиционных приоритетов, так и грантополучателями на этапе проектирования технологических решений. На основании проведенного исследования была составлена матрица рейтинга стран по индексу RSI по каждой из технологических областей, которая позволяет определить место 10 стран-лидеров патентной активности в рейтинге стран по индексу RSI в разрезе технологических областей.

Ключевые слова:
патентная аналитика, относительный индекс специализации патентов, RSI, технологический атлас патентной специализации, приоритеты научно-технологического развития, фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности

Patent Specialization Atlas as a Tool for the Monitoring of Promising Technological Areas

✉ **I. E. Ilina**
Russian Research Institute of Economics,
Politics and Law in Science and Technology (RIEPL),
Moscow, Russian Federation, ilina@riep.ru

E. V. Agamirova
Russian Research Institute of Economics,
Politics and Law in Science and Technology (RIEPL),
Moscow, Russian Federation, e.agamirova@riep.ru

V. V. Lapochkina
Russian Research Institute of Economics,
Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
Moscow, Russian Federation, v.lapochkina@vgnki.ru

Introduction. To enter top 5 countries leading in technological development, it is necessary to increase the R&D aimed at creating protectable

engineering solutions and techniques. Patenting activity analysis indicates a global trend for reduction in applications. It also highlights the main problems hindering the growth of patenting activity in Russia: low demand of business for inventions, decrease in the number of researchers, etc. On the base of the literature analysis made, the authors conclude that many studies of innovation and technological potential often do not take into account the influence of such an important factor as the size of a country. It is also not always taken into account that some countries patent more than others in all areas of technology. Only a small part of researchers note the relevance of the use of additional indicators in order to minimize the influence of the above factors.
Materials and Methods. The article discusses the issues of identifying the most actively developing technological areas with the use of the Relative Specialization Index (RSI). After analyzing various sources of information, the authors identified two approaches to RSI calculation. One of them is used by the UK patent office, and the second, more common, is used by the World Intellectual Property Organization (WIPO). Both approaches help to define the country's existing S&T priorities and its position among other countries in each of 35 technological areas according to the International Patent Classification (IPC). The authors base their study on the UK approach.
Results and Discussion. The article presents a comparative analysis of patenting dynamics in the Russian Federation and abroad through the lens of technological areas, the examples of calculating and applying RSI for the patent specialization atlas creation. Today domestic funds to support science, technology and innovation do not actively use patent information for the purpose of technological forecasting that is necessary to form competitions for the support of scientific projects. That in turn can lead to inefficient investing.
Conclusion. The authors developed the patent specialization atlas (according to patents granted) on the base of the patent specialization index, which can be used by the funds to support science, technology and innovation in making strategic decisions concerning investment, as well as grant receivers at the stage of designing technological solutions. The study resulted in the matrix of the RSI ranking of countries by technology area that makes it possible to determine a position of the Top 10 countries leading in patenting activity.

Keywords
patent analytics, relative specialization index, patent specialization atlas, scientific and technological priorities, funds to support science, technology and innovation

Введение

Обеспечение технологической независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации[1] предполагает достижение лидерских позиций в областях науки и вхождение в пятерку стран-лидеров по приоритетам научно-технологического развития.

В соответствии с национальным проектом «Наука» вхождение в пятерку стран-лидеров по приоритетам научно-технологического развития предполагается как по публикационной активности в международных системах научного цитирования, так и патентной активности, в первую очередь по заявкам на изобретения. Изобретение представляет собой «новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой отрасли экономики»[2], поэтому именно на этих результатах интеллектуальной деятельности в международном сообществе делается акцент при патентовании.

Отмечая современные условия развития интеллектуальной собственности, следует выделить наиболее важные тенденции.

В настоящее время темпы роста российских заявок на изобретения ниже, чем темпы роста их регистрации. Во многих программных документах в качестве индикаторов преимущественно обозначены публикации, и исследователи, публикуя свои результаты до подачи заявки, таким образом, отсекают себе возможность запатентовать новый неопубликованный результат интеллектуальной деятельности (далее – РИД)[3]. Искусственное повышение показателей публикационной активности и отсутствие методических рекомендаций для авторов по защите прав на охраноспособные РИД до их публикации приводит к тому, что большая часть опубликованных идей в дальнейшем уже не может быть запатентована (с 2015 г. падает коэффициент изобретательской активности населения[4], и в 2017 г. данный показатель составил 1,55).

Отчасти данная тенденция обусловлена снижением кадрового потенциала в исследовательской среде. Численность исследователей в последние годы имеет отрицательную динамику, провал наблюдается в возрастной структуре среди исследователей от 40 до 50 лет. Это наиболее зрелая категория исследователей, представители которой имеют определенный опыт и в связи с отсутствием комфортных условий

---

[1] Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 // СПС «КонсультантПлюс».

[2] Гражданский кодекс Российской Федерации // СПС «КонсультантПлюс».

[3] Действующим законодательством предусмотрена возможность после публикации технического решения в течении 6 месяцев иметь приоритет при патентовании, однако этой возможностью редко пользуются.

[4] Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России, в расчете на 10 тыс. чел. населения).

работы переходят в другие отрасли или мигрируют за границу. Когорта технологических брокеров и технологических предпринимателей не имеет критической массы, необходимо предпринимать ряд мер по ее наращиванию.

Еще одной проблемой является востребованность полученных РИД в практической деятельности предпринимательского сектора. Внутренние затраты на исследования и разработки должны к 2024 г. составить 1847,61 млрд руб.[5], при этом около 70 % из них должны занимать внебюджетные средства. Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, в России составляет всего 7,5 % (2017 г.). Предпринимательский сектор будет вкладывать средства в разработку технологий, если у него появится прямая заинтересованность в применении полученных результатов. Для этого необходимо внедрять модель «квалифицированного заказчика», при которой государство, прежде чем объявить конкурс на исследования и разработки, должно выявить перечень разработок, пользующихся реальным спросом у организаций бизнес-сектора; таким образом, будет работать двусторонняя магистраль: государство – бизнес – наука. При этой модели полученные научной организацией результаты будут востребованы, так как предложения от научно-образовательного блока будут ориентированы на конкретный заказ организаций бизнес-сектора.

В России отмечается достаточно низкий уровень экспорта российских технологий на мировой рынок. Доля созданных российских технологий, новых для мира, составляет 13 % в общем количестве созданных российских технологий (190 технологий, 2017 г.). Большое количество российских разработок, созданных по заказу иностранных компаний, не патентуются в российской юрисдикции, а реализуются как работы, выполненные в рамках НИОКР. Так, анализ патентов в области компьютерных технологий позволил выявить значительное количество патентов, зарегистрированных в ЕС и других юрисдикциях, где авторами являются российские граждане.

Анализ международной патентной активности

По данным WIPO[6], где представлены данные патентных ведомств 82-х стран, количество действующих патентов в мире неуклонно растет, преимущественно за счет количества изобретений (рисунок 1).

[5] Национальный проект «Наука».

[6] WIPO. URL: https://www.wipo.int/portal/en/index.html

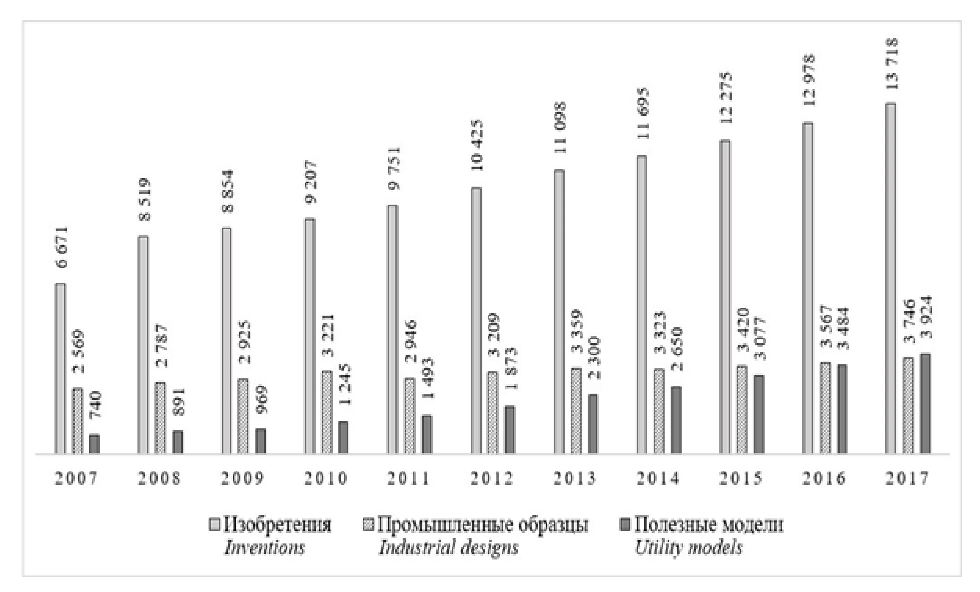


Рисунок 1. Действующие патенты в мире, тыс. ед.
Figure 1. Active patents worldwide, in thousands

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Так, с 2007 по 2017 гг. количество действующих патентов на изобретения выросло на 105 %, на промышленные образцы – на 45,8 %, а на полезные модели – более чем в 5 раз, или на 430 %.

Среди национальных патентных офисов офис США обладает наибольшим количеством действующих патентов (рисунок 2).

Среди стран-лидеров по количеству действующих патентов, более половины из которых принадлежат нерезидентам, выделяются Франция, Швейцария, Канада, Нидерланды. Это свидетельствует о наличии привлекательных условий для патентования и использования технологий в данных юрисдикциях (низкая ставка налога по экспорту прав на РИД, упрощенная модель патентования на основе использования технологий распределенного реестра, развитие высокотехнологичных производств по конкретным направлениям и др.).

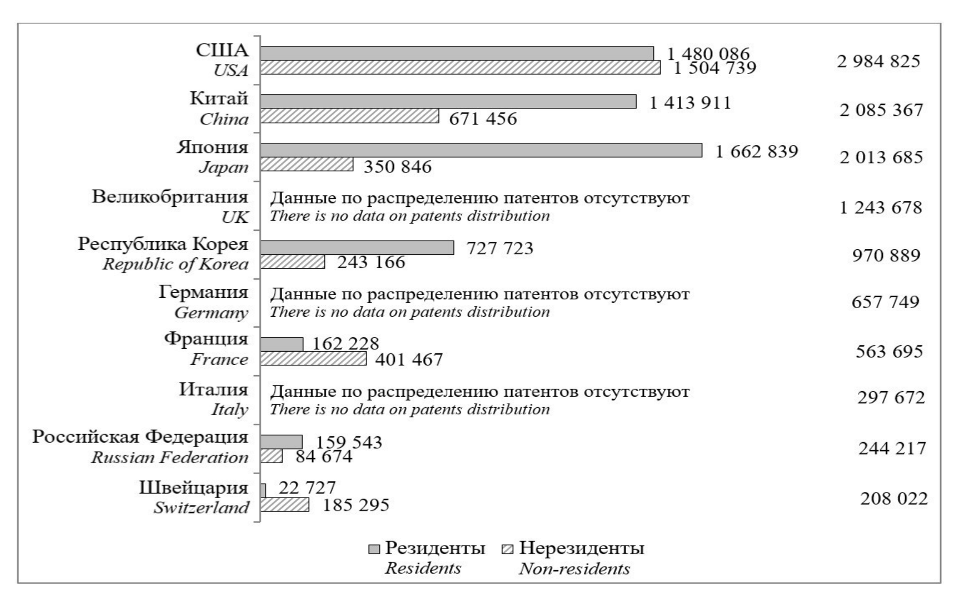


Рисунок 2. Топ-10 патентных офисов стран по количеству действующих патентов
Figure 2. Top 10 patent offices in the number of active patents

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Анализ всплесков в подаче заявок на изобретения позволил выявить взаимосвязь с финансово-политическими кризисами 1998–1999 гг., 2008 г., 2013 г., которые влияют на патентную активность в мире, снижая ее. Особенно отчетливо это демонстрирует динамика заявок на изобретения (рисунок 3). В 2017 г. наблюдается спад патентной активности в мире по данным заявкам. В ответ на нестабильную политическую обстановку (Брексит, миграция народов из Африки в Европу, внутренний кризис в США и др.) темп прироста количества заявок на изобретения составил всего 1,4 %.

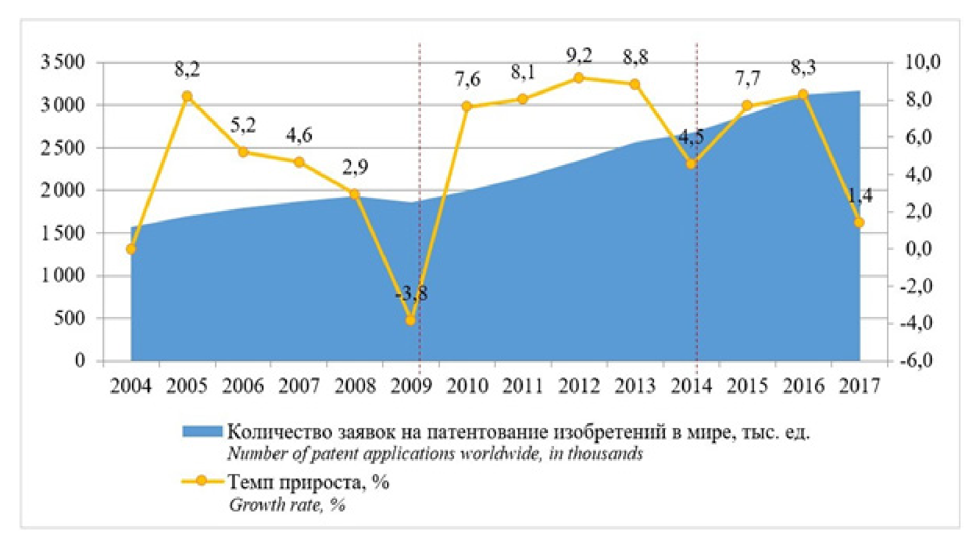


Рисунок 3. Заявки на патентование изобретений в мире
Figure 3. Patent applications worldwide

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Средний прирост заявок на изобретения с 2011 по 2017 гг. составил 6,7 %, что почти в полтора раза превышает значение периода 2004–2011 гг. По данным WIPO, самую высокую активность в этой сфере проявляет Китай: в 2017 г. заявителями из Китая было подано на 3,9 % заявок больше, чем в 2016 г. (самый высокий прирост среди 20 стран-лидеров патентования) (рисунок 4). Россия же, напротив, в последние годы стала сбавлять темпы прироста патентов, пик которого пришелся на 2012 г. и составил 34 379 заявки (по происхождению заявителя – Россия).

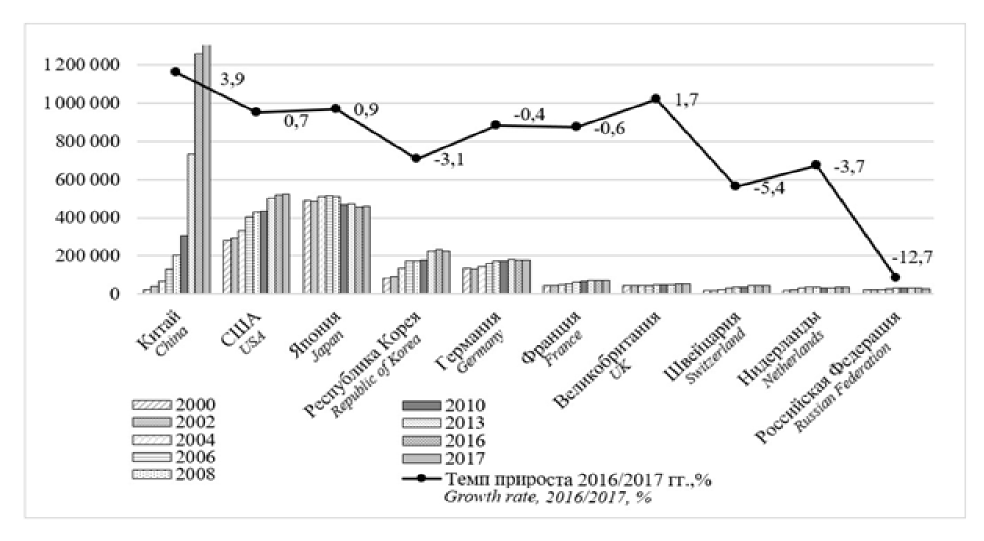


Рисунок 4. Заявки на патентование изобретений по происхождению заявителя, ед.
Figure 4. Patent applications by origin

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

В рамках государственного задания Минобрнауки России коллективом РИЭПП была разработана таблица соответствия приоритетов НТР, зафиксированных в Стратегии научно-технологического развития РФ, кодам Международной патентной классификации (МПК), которая впоследствии была согласована РАН.

На основании разработанной таблицы соответствия был проведен анализ динамики заявок на изобретения. По количеству российских заявок на изобретения в разрезе приоритетов НТР в 2017 г. по сравнению с 2016 г. в целом наблюдается положительная динамика прироста. Лидирующие позиции занимают приоритет В «Переход к персонализированной медицине…», приоритет Д «Противодействие техногенным биогенным, социокультурным угрозам…», приоритет А «Переход к передовым цифровым технологиям…» (рисунок 5). Отдельными технологическими направлениями, давшими прирост по приоритетам НТР, являются экологические технологии (+59 %), тепловые процессы и аппаратура (+57%), новые материалы (+49 %), медицинские технологии (+44 %), компьютерные технологии (+35 %), анализ биологических материалов (+34%) и др.

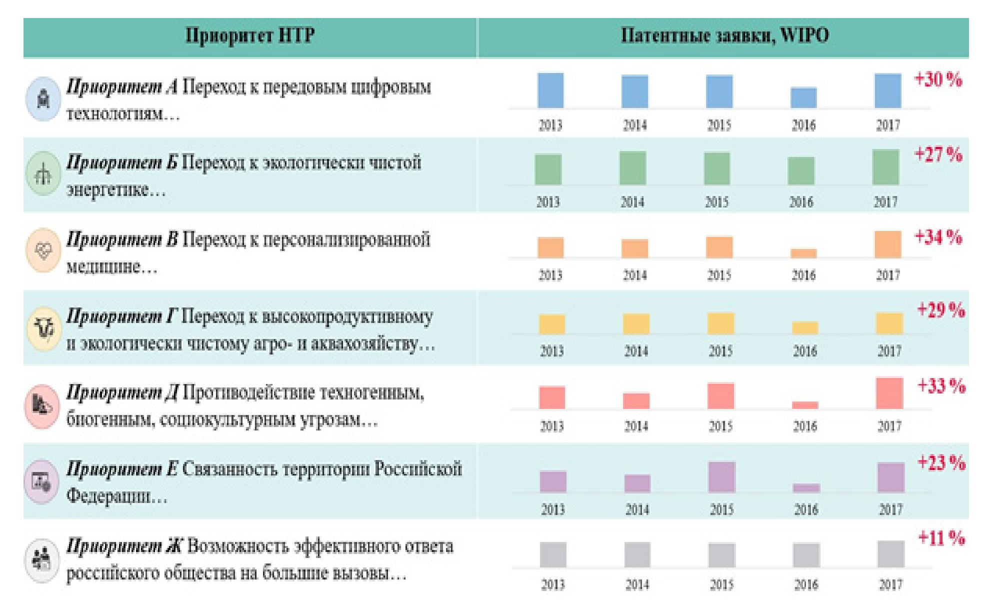


Рисунок 5. Патентная активность российских изобретателей по заявкам на изобретения в разрезе приоритетов НТР

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

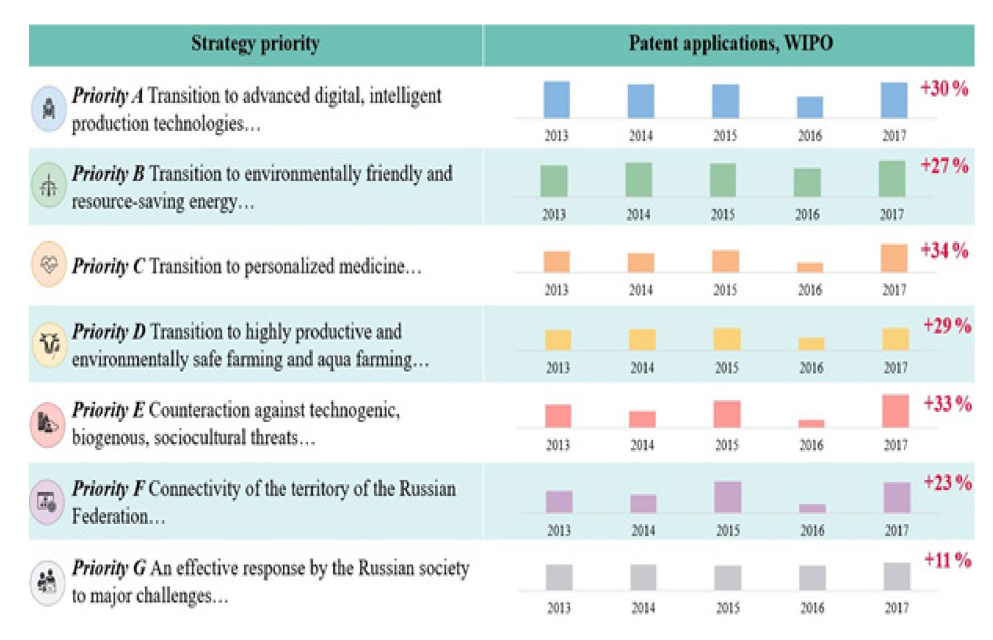


Figure 5. Patenting activity of Russian inventors according to patent applications

Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Низкие темпы роста патентной активности в России объясняются следующими факторами:

– нехваткой специалистов в сфере интеллектуальной собственности (патентных поверенных, специалистов по продвижению интеллектуальной собственности, технологических брокеров, технологических предпринимателей, инженеров-исследователей);

– низкой культурой в области стимулирования деятельности изобретателей (отсутствие значимой выгоды в получении патента для изобретателя[7]);

– долгой процедурой оформления патента (иногда до 2 лет);

– низким уровнем развития финансовых инструментов, таких как оценка, страхование, залог интеллектуальной собственности.

В России наблюдается отрицательная динамика подаваемых PCT заявок, и их доля в общем количестве национальных заявок не превышает 2,15 %. По данным WIPO, Россия в 2017 г. находилась на 23-м[8] месте по количеству подаваемых PCT заявок (905 ед.) (рисунок 6).

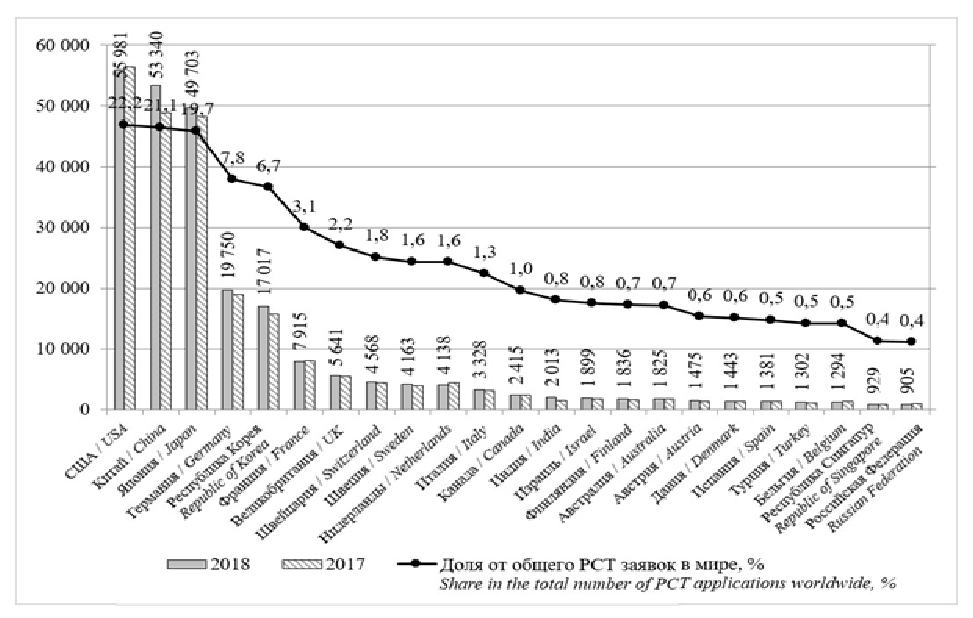


Рисунок 6. Динамика PCT заявок в мире за 2017–2018 гг.
Figure 6. Dynamics of PCT applications worldwide, 2017–2018

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

[7] Дмитриенко И. Без патента в голове // Профиль: еженедельный журнал (Сер. «Экономика»). 2017. URL: http://www.profile.ru/economics/item/121346-bez-patenta-v-golove

[8] WIPO IP Statistics Data Center. URL: https://www3.wipo.int/ipstats/pmhindex.htm?tab=pct

Основными причинами низкого уровня патентной активности российских заявителей за рубежом являются:

– дефицит финансовых средств у российских заявителей в сочетании с высокими затратами на зарубежное патентование;

– отсутствие в штате большинства компаний (особенно малых и средних) узкоквалифицированных специалистов со знанием зарубежного патентного законодательства и навыками ведения делопроизводства по зарубежным заявкам.

За рубежом широко применяется практика поддержки заявителей при зарубежном патентовании перспективных разработок, о чем свидетельствуют данные статистики. Так, мировыми лидерами по количеству PCT заявок в 2018 г. являются США, Япония, Китай.

В России эту поддержку оказывает Российский экспортный центр (РЭЦ), однако считаем необходимым введение региональных программ «Инновационный ваучер», ориентированных на формирование культуры работы с РИД и позволяющих оперативно получить финансирование, необходимое для решения конкретных точечных практических задач, связанных с созданием и внедрением технологий, в том числе поддержки патентования. Реализация данного инструмента предполагается планом реализации Стратегии научно-технологического развития РФ[9].

Долгосрочная корпоративная стратегия предполагает внедрение новых технологий и инноваций. Низкий уровень востребованности РИД влияет на инвестиционную привлекательность бизнеса. По разным оценкам, не более 3–5 % созданных российских патентов реализуется в экономической деятельности (рис. 7). Так, по данным Росстат, в 2017 г. использовалось 240 054 ед. передовых производственных технологий, при этом число запатентованных изобретений в используемых технологиях составило только 9 127 ед. (3,7 % от действующих патентов на изобретения в 2017 г.). Основными причинами такого положения являются низкий уровень рыночного потенциала российских патентов и, как следствие, низкий уровень коммерциализации.

Для нивелирования данного факта следует проводить патентные исследования до начала реализации исследовательского проекта. Необходимо включить это условие в конкурсную документацию профильных мероприятий реализации государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», нацпроекта «Наука» и др.

---

[9] Коллективом РИЭПП разработан проект региональной программы «Инновационный ваучер» в рамках гранта РГНФ.

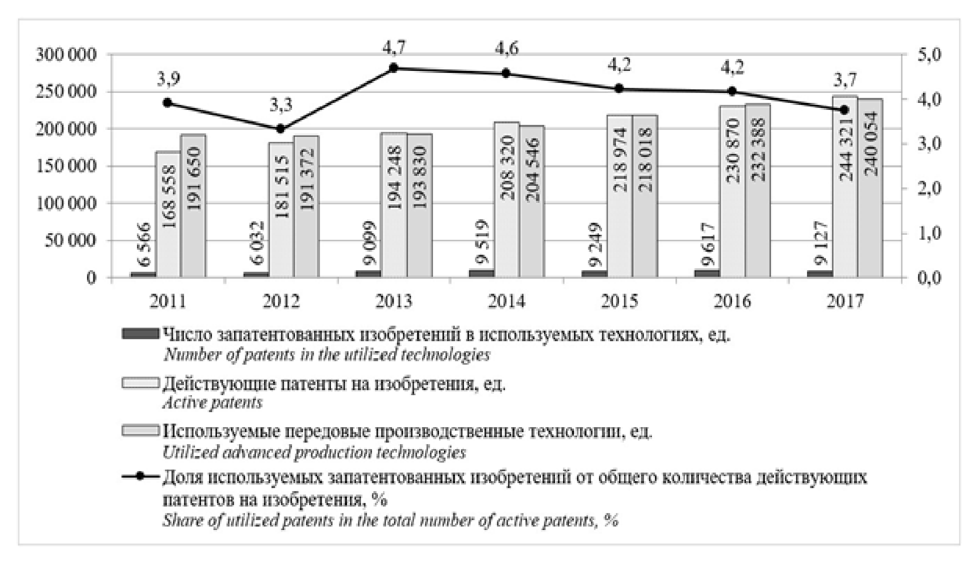


Рисунок 7. Динамика запатентованных изобретений в используемых передовых производственных технологиях, 2011–2017 гг.
Figure 7. Dynamics of patents in the utilized advanced production technologies, 2011–2017

Источник: составлено авторами по материалам Росстат. URL: http://www.gks.ru
Source: made by the authors using Rosstat data. URL: http://www.gks.ru

Таким образом, все большую актуальность приобретают вопросы повышения уровня патентной активности и практического применения объектов интеллектуальной деятельности как в России, так и за рубежом.

Важную роль в этом направлении могут играть фонды поддержки научно-технической деятельности, в том числе венчурные фонды, задачей которых является, кроме прочего, стимулирование и продвижение наиболее перспективных исследований и разработок и повышение конкурентоспособности отечественной промышленности с учетом ее специализации. Одним из направлений повышения эффективности работы фондов является выявление перспективных технологических направлений, а также идентификация технологических вызовов и спроса на изобретения с целью их дальнейшего эффективного введения в хозяйственный оборот. Диагностика научно-технологических приоритетных направлений, на наш взгляд, является значимым инструментом, применяемым фондами в целях поиска перспективных направлений технологического развития и эффективного освоения инвестиций.

Обзор литературы

В зависимости от задач социально-экономического развития страны-лидеры инновационного развития концентрируют свои ресурсы

и усилия в научных исследованиях и разработках в различных областях техники. При этом значимость патентов варьируется в различных отраслях промышленности. Как отмечается в ряде докладов WIPO[10], в отраслях с коротким жизненным циклом продукта (например, электронике) патенты могут иметь меньшее значение, поскольку патентуемые технологии могут морально устаревать ко времени выдачи патента. И напротив, патентная защита является критически важным фактором в химической и фармацевтической промышленности. Это связано с долгосрочным процессом исследований и разработок в этих отраслях, в сочетании с тем, что химические и фармацевтические продукты могут быть легко скопированы после появления на рынке. Коммерческая привлекательность патентов в различных отраслях достаточно вариативна, как и интерес изобретателей к патентованию в различных сферах. Например, на компьютерные технологии приходится наибольшая доля патентных заявок из Канады и США. В Швейцарии и Великобритании, как правило, подают большое количество заявок на фармацевтические препараты. Во Франции и Германии наибольшая доля общего числа заявок приходилась на долю транспорта, в Японии – на электрические машины, а в Нидерландах – на аудиовизуальные технологии.

Для измерения технологического потенциала той или иной страны рассчитывается индекс относительной специализации (RSI), который определяет степень концентрации изобретательской активности в конкретных областях техники. RSI показывает, например, что Бразилия, Нидерланды, Германия, Бельгия и Швейцария имеют высокую концентрацию заявок в химии материалов, Израиль – в компьютерной и медицинской технике, а Австрия, Бельгия, Китай и Россия имеют превышающую средний показатель концентрацию заявок в металлургических технологиях. Европейские страны, такие как Франция, Германия, Швеция, Италия и Испания, имеют более высокие значения индекса в технологиях, связанных с транспортом; Япония, Республика Корея и Сингапур – с полупроводниками.

Ценным источником определения и уточнения перспективных научно-технологических направлений является патентная информация.

Анализ литературы по тематике исследования показал, что большинство авторов [1–4] подчеркивают актуальность анализа патентной информации и его применения в качестве инструментов исследования и выявления перспективных направлений и приоритетов в области технологического развития и технологических возможностей страны. C. Lee, B. Kang, J. Shin в качестве предварительного этапа исследований и разработок считают необходимым использование патентного анализа [5].

Патентная информация на этапе планирования исследовательских проектов, а также для налаживания партнерских отношений и объ-

[10] WIPO. World Intellectual Property Report 2013–2017. Источник: URL: https:// www. wipo.int (дата обращения: 12.08.2018).

единения усилий в области НИОКР по инвестированию в перспективные технологии имеет большое значение для усиления роста высокотехнологичных секторов [6–7].

В последнее десятилетие отмечается устойчивый рост применения различных инструментов патентного анализа в целях управления научно-технологическим развитием как на макро-, так и на микроуровне. Большинство авторов [8–15] в качестве комплексного инструмента рассматривают патентный ландшафт, который наиболее эффективно применяется для определения уровня инновационного развития и существующих научно-технологических перспектив, а также для определения вектора прикладных исследований.

Отметим, что во многих исследованиях при изучении инновационного и технологического потенциала на основе анализа патентной информации часто не учитывается влияние такого важного фактора как размер страны. Также не всегда учитывается, что некоторые страны патентуют больше других во всех областях техники. Лишь небольшая часть исследователей [16–20] отмечает актуальность применения дополнительных показателей с целью минимизации влияния вышеуказанных факторов. Так, J. James и H. Romijn выделяют среди значимых факторов, определяющих межстрановые различия в технологическом потенциале, размер рынка. K. Menzel и L. Maicher отмечают недостаточность при проведении инновационной разведки подходов с применением абсолютных значений и используют новый метод, основанный на теории сравнительных преимуществ с использованием RSI.

Таким образом, использование дополнительных относительных показателей является, на наш взгляд, необходимым условием эффективного технологического прогнозирования.

Исследуемый инструмент может быть использован для технологического прогнозирования организациями, для определения значимости полученных результатов в рамках проведенных исследований за счет средств государственного бюджета, для формирования актуальных технологических запросов на исследования со стороны фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также федеральных органов исполнительной власти.

Особое значение патентная информация приобретает в условиях глобальной конкуренции в научно-технологической сфере. Ее возможно использовать в качестве эффективного инструмента при формировании инвестиционных приоритетов и планов по НИОКР.

Фонды могут использовать RSI как ориентир для анализа эффективности вложения инвестиций в определенные разработки, поиска приоритетных направлений ИиР, прогнозирования востребованности технологии при коммерциализации.

Методы исследования

В результате анализа различных источников информации авторами было выявлено два подхода к вычислению индекса RSI. Один из них используется патентным офисом Великобритании и рассчитывается по формуле:

$$RSI = log_{10}\left(\frac{n_{iy}/n_{yt}}{N_i/N_t}\right), \tag{1}$$

где n_{iy} – количество патентов в стране i по конкретной технологической области y; n_{yt} – количество патентов по технологической области y в мире; N_i – общее количество патентов в стране i; N_t – общее количество патентов в мире.

Второй подход, более распространенный, применяется в расчетах Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO):

$$RSI = log_{10}\left(\frac{F_{CT}\,\sum F_{CT}}{\sum FC \sum FT}\right), \tag{2}$$

где F_{CT} – количество патентных заявок одной страны C в анализируемой области техники T за определенный период времени, ед.; ΣF_{CT} – количество патентных заявок одной страны C по всем областям техники за определенный период времени, ед.; ΣFC – количество патентных заявок всех стран по всем областям техники за определенный период времени, ед.; ΣFT – количество патентных заявок всех стран в анализируемой области техники T за определенный период времени, ед.

Оба подхода имеют право на существование, и смысл, заложенный в расчетах, позволяет выявить уже сложившиеся научно-технологические приоритеты страны и ее место среди других стран по каждой из 35 технологических областей, которые выделяет МПК.

RSI позволяет выделить технологические направления, которые имеют более высокий уровень концентрации усилий патентования в конкретной стране, в сравнении с другими странами в общемировом потоке. Фактически RSI демонстрирует фокусировку усилий и концентрацию ресурсов той или иной страны в конкретной предметной области научно-технологического развития относительно фокусировки усилий в данном направлении других стран.

RSI рассчитывается как дополнение к абсолютным значениям количества патентов, с тем чтобы минимизировать влияние такого фактора как размер страны и учесть, что некоторые страны патентуют больше других во всех областях техники. RSI представляет отношение удельного веса патентов в определенной технологической обла сти конкретной страны к удельному весу патентов данной страны в об-

щем объеме патентования. Полагаем, что использования RSI фондами поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности является важным элементом в их системе планирования поддержки научных исследований и разработок. В связи с этим в систему мониторинга и оценки результативности исследований и разработок, поддерживаемых фондами, целесообразно включить индекс RSI.

В ходе исследования были рассчитаны значения индекса RSI по заявителям из России и российскому патентному офису (по формуле 1) по 35 технологическим областям, выделенным WIPO (таблица 1).

Таблица 1. Технологические области, выделяемые WIPO
Table 1. Technological areas according to WIPO

№	Название технологической области / Technological area
1	Пищевая химия / Food chemistry
2	Анализ биологических материалов / Analysis of biological materials
3	Микроструктурные и нанотехнологии / Micro-structural and nano-technology
4	Металлургия / Metallurgy
5	Фармацевтика / Pharmaceuticals
6	Машины специального назначения / Other special machines
7	Гражданское строительство / Civil engineering
8	Технологии в области химии / Chemical engineering
9	Измерение / Measurement
10	Двигатели, насосы, турбины / Engines, pumps, turbines
11	Технологии в области медицины / Medical technology
12	Технологии в области экологии / Environmental technology
13	Механические элементы / Mechanical elements
14	Химия материалов / Basic materials chemistry
15	Тепловые процессы и устройства / Thermal processes and apparatus
16	Базовые процессы коммуникации / Basic communication processes
17	Транспорт / Transport
18	Поверхностные технологии, покрытие / Surface technology, coating

№	Название технологической области / Technological area
19	Станки / Machine tools
20	Биотехнологии / Biotechnology
21	Контроль / Control
22	Тонкая органическая химия / Organic fine chemistry
23	Товары народного потребления / Consumer goods
24	Химия высокомолекулярных полимеров / Macromolecular chemistry, polymers
25	Телекоммуникации / Telecommunications
26	Электрооборудование, приборы / Electrical machinery, apparatus, energy
27	Оборудование, игры / Furniture, games
28	Обработка / Handling
29	Компьютерные технологии / Computer technology
30	Оптика / Optics
31	IT-методы управления / IT methods for management
32	Текстильные и бумагоделательные машины / Textile and paper machines
33	Полупроводники / Semiconductors
34	Аудиовизуальные технологии / Audio-visual technology
35	Цифровая связь / Digital communication

Результаты и дискуссия

Анализ RSI по патентам на изобретения по происхождению заявителя – Россия позволяет оценить скорость патентования российских заявителей по технологическим областям за последние три года, тем самым оценив эффект от научно-технической политики в разрезе данных областей, а также основные зарубежные юрисдикции, в которых работают российские изобретатели (рисунок 8).

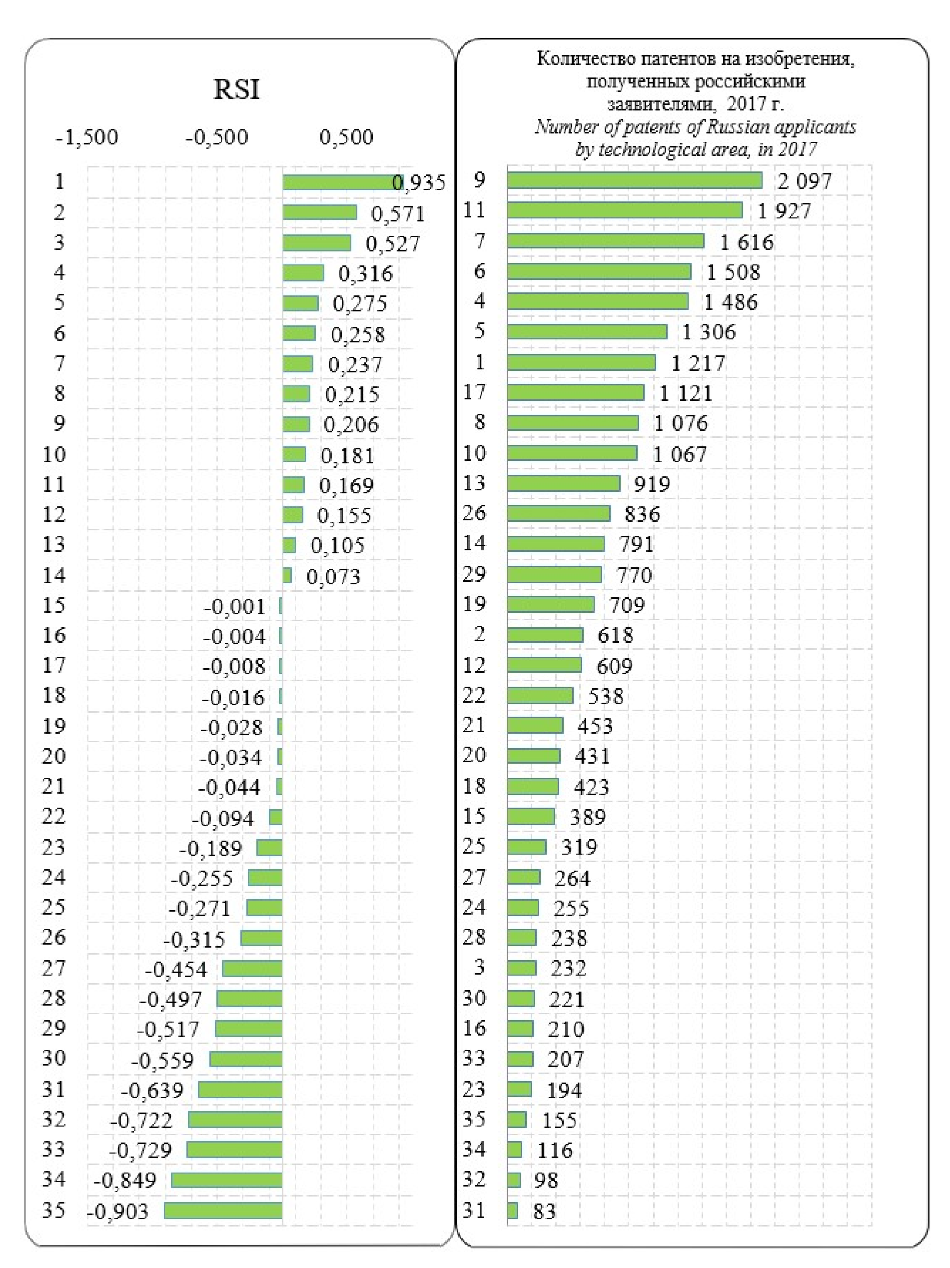


Рисунок 8. Результаты расчета RSI по патентам на изобретения, полученным российскими заявителями в разрезе технологических областей (по происхождению заявителя – Россия), 2015–2017 гг.
Figure 8. RSI for the patents of Russian applicants. Number of patents by technological area (Russian origin), 2015–2017

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

По скорости патентования (RSI) российские заявители среди других стран занимают лидирующие позиции по пищевой химии, анализу биологических материалов, микроструктурным и нанотехнологиям. RSI отражает сравнительную оценку доли конкретной технологической области страны.

Анализ RSI по патентам на изобретения по патентному офису – Россия позволяет оценить привлекательность российской юрисдикции не только для резидентов, но и нерезидентов. Результаты данного анализа позволят ответить, в каких областях развивается национальный технологический рынок в части создания новых технологических решений. Концентрация усилий по патентованию технологий в конкретной области и конкретной юрисдикции позволяет определить, есть ли спрос на данные технологии, либо, патентуя, но не давая право использовать эту технологию в данной юрисдикции, ряд компаний таким образом ведет конкурентную борьбу (рисунок 9).

По скорости патентования (RSI) в российском патентом офисе лидирующие позиции занимают такие же технологические области, как и по заявителям (пищевая химия, анализ биологических материалов, микроструктурные и нанотехнологии).

Наибольшее количество нерезидентов в структуре патентов на изобретения по конкретной области в российском патентном офисе наблюдается в области цифровой связи, аудиовизуальных технологий, а также текстильных и бумагоделательных машин (рисунок 10).

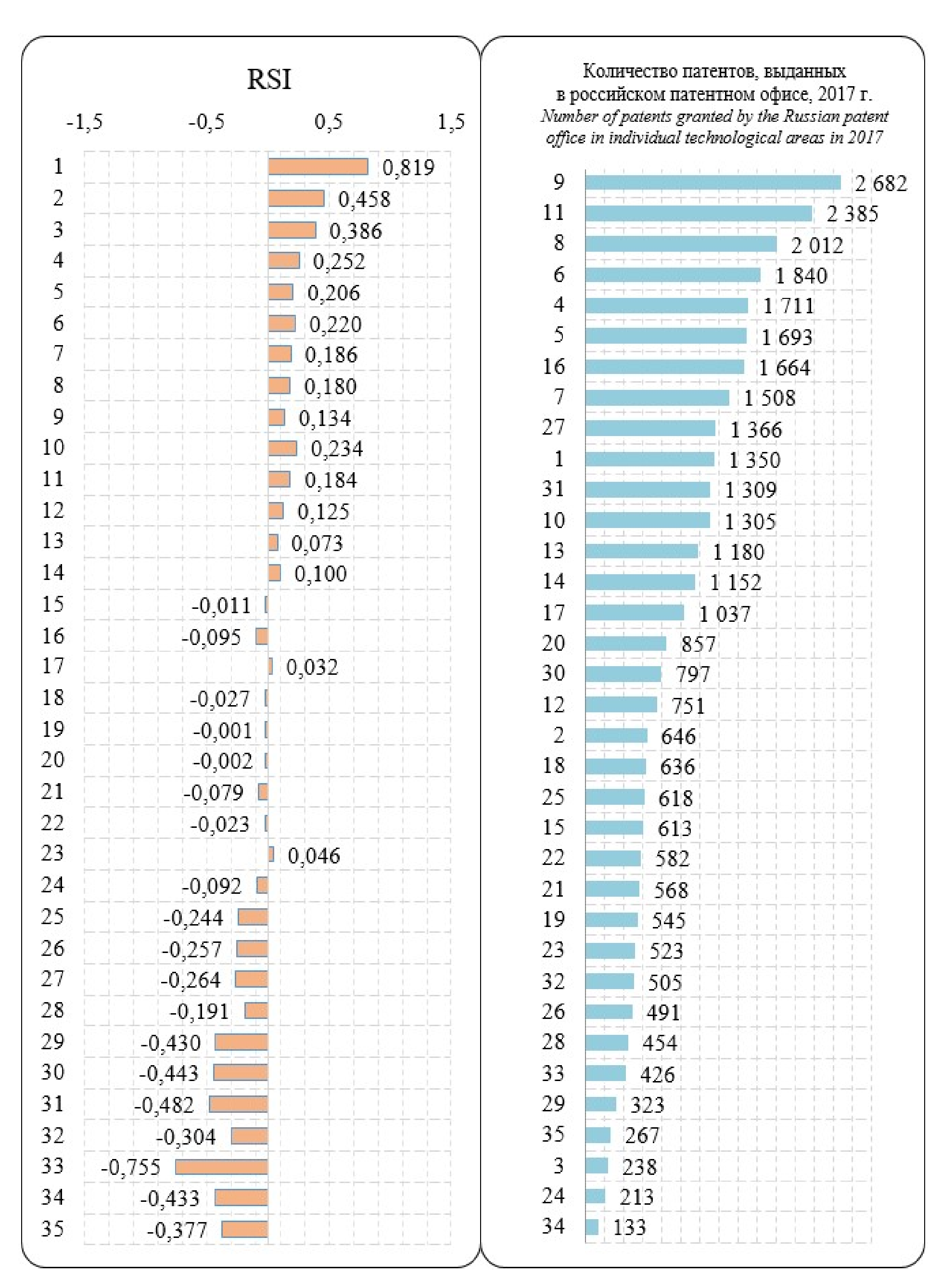


Рисунок 9. Результаты расчета RSI выданных патентов на изобретения в разрезе областей технологии (по патентному офису – Россия)
Figure 9. RSI by technological area. Number of patents by technological area (Russian patent office)

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

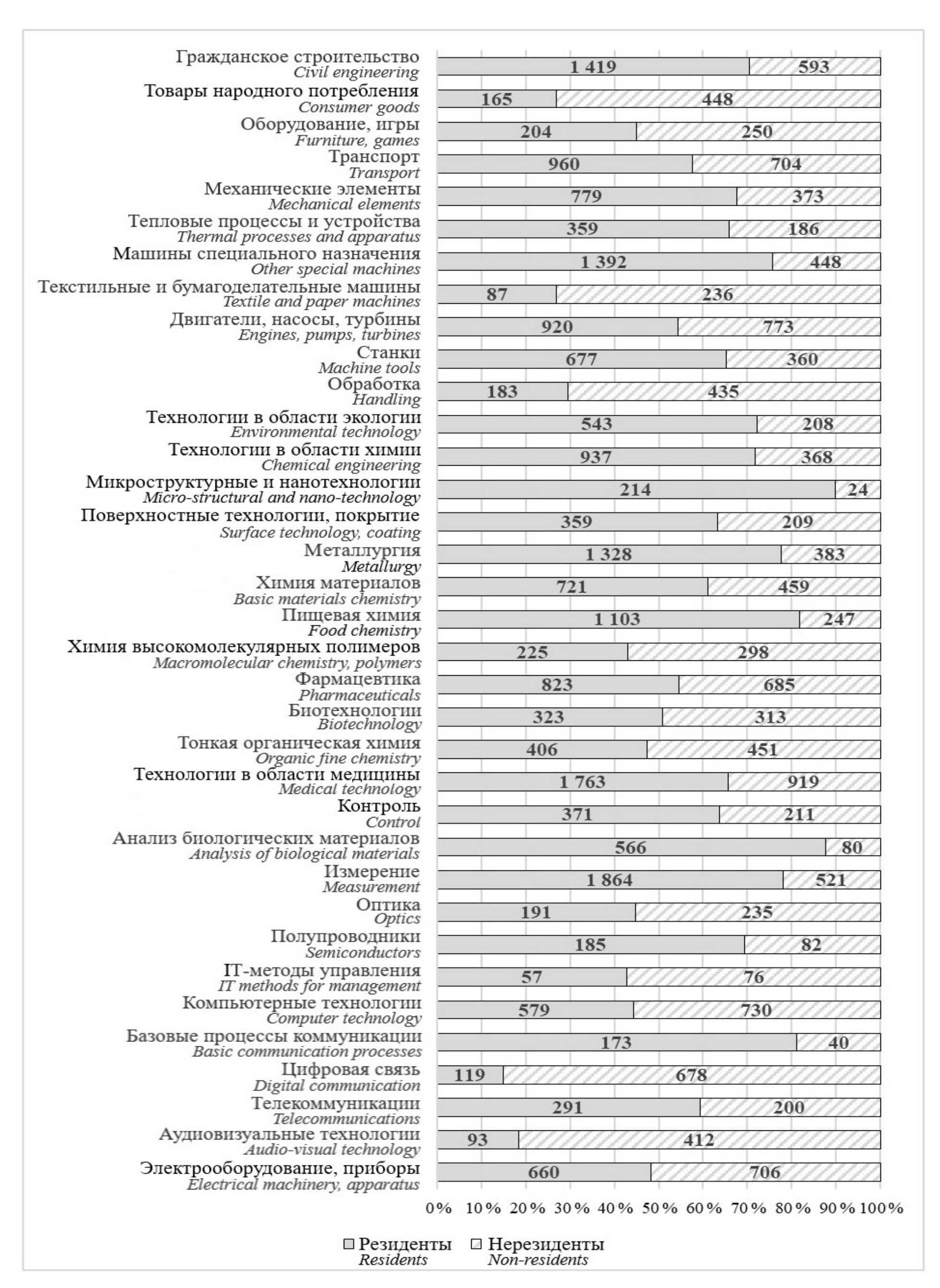


Рисунок 10. Соотношение выданных патентов в Роспатенте по технологическим областям в разрезе заявителей
Figure 10. Ratio of residents and non-residents in the number of patents granted by Rospatent, by technological area

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Например, индекс RSI, рассчитанный по патентам в области цифровой связи, полученным заявителями из России, составляет -0,962. Этот же показатель, рассчитанный по патентам, выданным в российском патентном офисе составил -0,372. При этом соотношение патентов, выданных в российском патентном офисе по направлению «цифровая связь», отнюдь не в пользу резидентов, и количество патентов, выданных иностранным заявителям, составляет 85 %, что существенно увеличивает общее количество патентов, выданных в России, тем самым повышая индекс RSI в целом по офису. Аналогичную тенденцию можно наблюдать и по остальным технологиям, где количество патентов, выданных иностранным заявителям, превышает количество патентов, выданных российским заявителям.

На основании предложенных вариантов расчета RSI (по заявителям и по патентному офису) нами был разработан Технологический атлас патентной специализации (по патентам на изобретения), который размещен на сайте http://funds.riep.ru.

В качестве примера рассмотрим технологическую область «Пищевая химия» (рисунок 11).

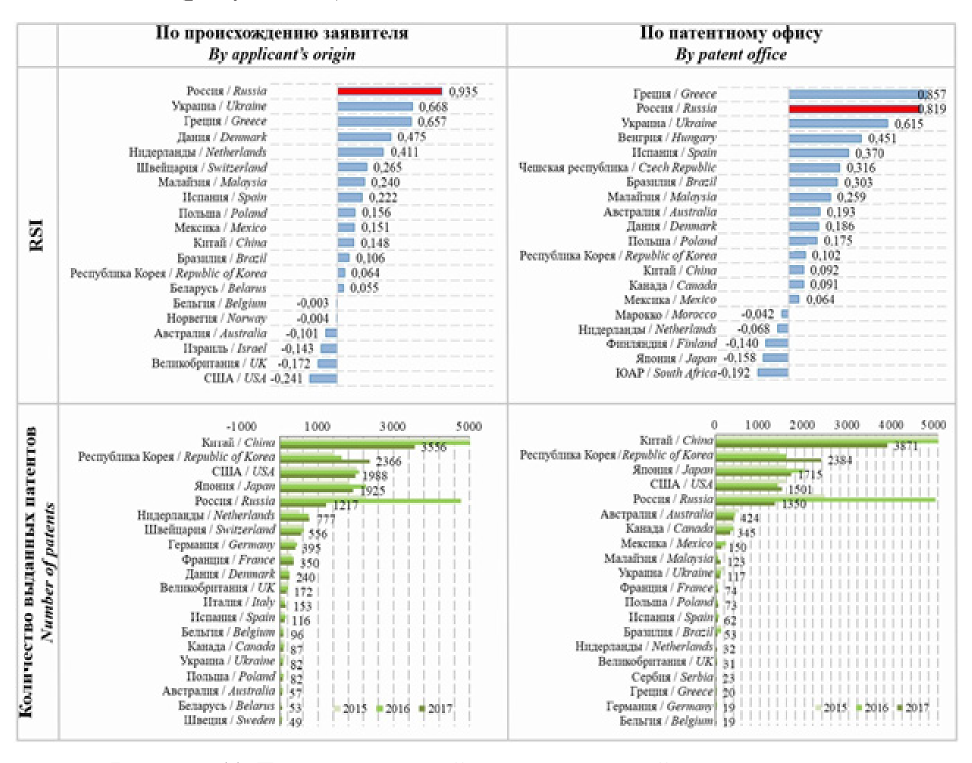


Рисунок 11. Технологический атлас патентной специализации (по патентам на изобретения) – Пищевая химия
Figure 11. RSI in food chemistry by applicant's origin and patent office

Источник: составлено авторами по материалам WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats
Source: made by the authors using WIPO data. URL: https://www3.wipo.int/ipstats

Как было указано выше, Российская Федерация занимает первое место в мире по индексу RSI по выданным патентам в области пищевой химии по происхождению заявителя, что означает, что в данном направлении резиденты нашей страны получают больше патентов, чем представители других стран, в соответствии как с общим объемом патентования российскими резидентами по всем технологическим областям, так и уровнем патентования по данной технологической области в мире. Такая тенденция сохраняется с периода 2013–2016 гг. Высокий индекс патентной специализации конкретной технологической области по патентному офису страны означает, что в данном патентном офисе выдается больше патентов по данному направлению, чем по другим, учитывая объемы как общего патентования в стране, так и данной технологической области в других странах мира.

Лидерами по количеству выданных патентов на изобретения по пищевой химии по происхождению заявителя являются Китай, Корея, США. Однако по индексу RSI 1-е место занимает Россия, а 2-е и 3-е места – Украина и Греция, которые даже не входят в тройку лидеров по количеству патентов в указанной технологической области. В данном случае индекс RSI нивелирует размеры страны и дает понять, что Украина и Греция, по сравнению с другими странами и другими технологиями, больше концентрирует свои усилия на патентовании в области пищевой химии.

По значению индекса RSI (по патентному офису) Роспатент уступает лишь патентному офису Греции. Это означает, что в Греции доля патентов по пищевой химии в общем объеме патентов в патентном офисе выше, чем в России.

Заключение

RSI позволяет выявлять технологические приоритеты и технологическую специализацию стран для выстраивания научно-технической политики. Кроме того, значения данного индекса позволяют формировать технологический атлас патентной специализации стран мира, который дает возможность визуализации мировой патентной активности и специализации в определенной технологической области (рисунок 12).

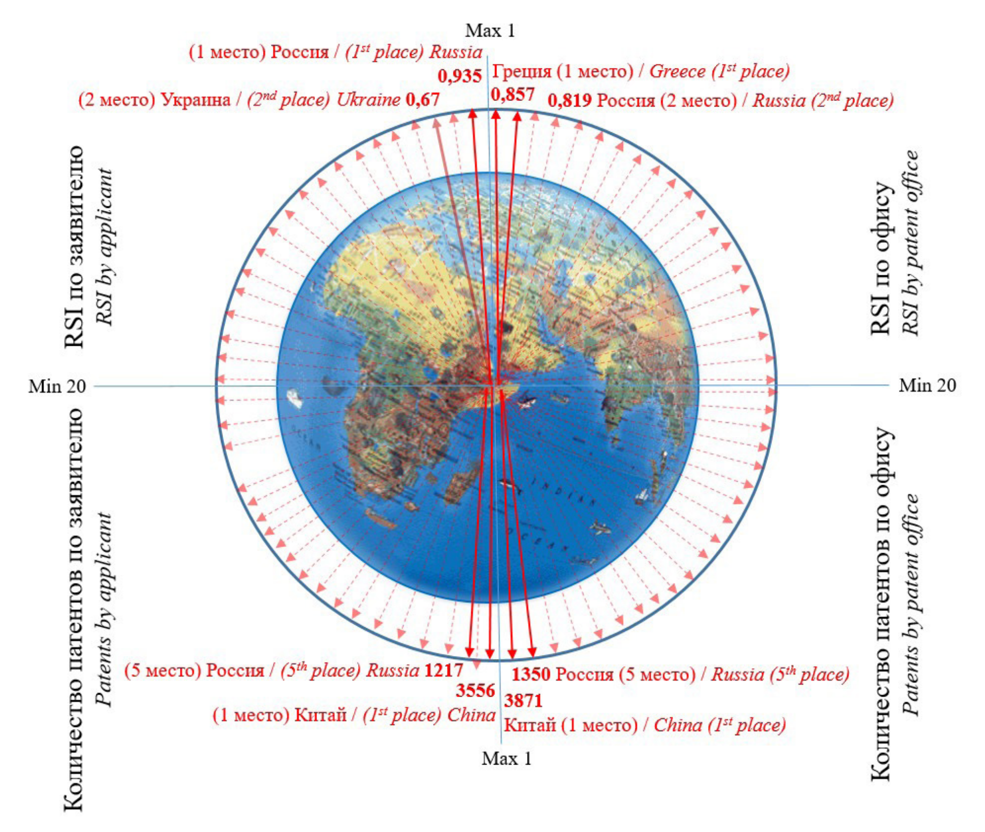


Рисунок 12. Фрагмент технологического атласа патентной специализации стран мира по индексу RSI в области пищевой химии (топ-20 стран)
Figure 12. A fragment of the technological atlas of patent specialization by RSI in food chemistry (top 20 countries)

Полученную путем построения технологического атласа информацию могут использовать фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности при принятии стратегически важных решений в процессе выявления инвестиционных приоритетов. Технологический атлас патентной специализации на основе расчета индекса RSI становится актуальным инструментом для:

– определения возможности развития современных технологий;
– определения приоритетной технологической области конкретной страны;
– определения инновационного потенциала страны;
– определения перспективных глобальных рынков при выборе приоритетов науки и технологий;
– разработки рекомендаций по развитию стратегии в области промышленной собственности применительно к изобретениям;
– проведения анализа с целью принятия решения о совершении сделки;

– оценки изобретений (рыночного потенциала, новизны и изобретательского уровня, коммерческого потенциал и пр.) с точки зрения их рыночных перспектив и патентоспособности;

– получения информации о потенциальных экспортных рынках.

На основании расчетов RSI нами составлена матрица (таблица 2), в которой определено место стран-лидеров по патентной активности (топ-10) в рейтинге стран по индексу RSI по технологическим областям.

Таким образом, несмотря на то, что лидерами по количеству патентов в большинстве технологических направлений являются Китай, США и Япония, они не всегда занимают лидирующие позиции по индексу RSI в определенных технических областях, т. е. данные страны не концентрируют свою патентную активность на определенной технологической области. Также можно обратить внимание, что в областях «цифровая связь», «гражданское строительство», «телекоммуникации», «технологии в области медицины», «биотехнологии», «химия высокомолекулярных полимеров», «технологии в области химии» и «тепловые процессы и устройства» ни одна из стран-лидеров по патентной активности не выделяет какое-либо из перечисленных направлений в качестве одного из основных приоритетов развития. Так, в области цифровой связи наибольшее значение индекса RSI зафиксировано у Барбадоса (1,098), т. к. информационные технологии в сфере финансовых услуг являются новым приоритетным направлением экономического развития страны. В области гражданского строительства 1-е место по индексу RSI занимает Норвегия с показателем 0,684, т. к. является передовым государством в сфере жилищного строительства. Несмотря на это, по количеству патентов в данных областях Барбадос отстает от лидера патентования в указанной технологической области в 160 раз, а Норвегия – в 24 раза. Также отметим, что Россия концентрирует свои усилия по развитию в 5 областях из 35, в то время как один из лидеров патентной активности (Япония) концентрирует свои усилия в 7 областях.

Таким образом, RSI по заявителям позволяет оценить научно-техническую политику страны в части создания благоприятных условий для разработки технологий по конкретному технологическому направлению, а RSI по офису отражает, насколько внутренний рынок технологий по конкретному направлению привлекателен для инвесторов.

Таблица 2. Место 10 стран-лидеров патентной активности в рейтинге стран по индексу RSI в разрезе технологических областей

№ п/п	Технологическая область	Лидеры по количеству патентов	Место страны по индексу RSI в разрезе технологических областей									
			Китай	Япония	США	Республика Корея	Германия	Франция	Швейцария	Великобритания	Российская Федерация	Нидерланды
1	Электрооборудование, приборы	Я, К, США	*	1	*	3	4	*	*	*	*	5
2	Аудиовизуальные технологии	Я, США, К	*	4	*	3	*	*	*	*	*	*
3	Телекоммуникации	США,Я,К	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Цифровая связь	США, К,РК	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	Базовые процессы коммуникации	США, Я, К	*	*	4	*	*	*	*	*	*	5
6	Компьютерные технологии	США, К, Я	*	*	3	*	*	*	*	*	*	*
7	IT-методы управления	США, РК, Я	*	*	4	3	*	*	*	*	*	*
8	Полупроводники	Я, США,К	*	4	*	3	*	*	*	*	*	*
9	Оптика	Я, К, США	*	2	*	4	*	*	*	*	*	3
10	Измерение	К, Я,США	*	*	*	*	*	*	4	2	*	*
11	Анализ биологических материалов	США,К,Я	*	*	*	*	*	*	*	5	1	*
12	Контроль	К, США, Я	1	*	4	*	*	*	*	*	*	*
13	Технологии в области медицины	США, Я, К	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	Тонкая органическая химия	США, К, Я	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*
15	Биотехнологии	США, К, РК	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	Фармацевтика	США,К, Я,	*	*	*	*	*	*	5	*	*	*
17	Химия высокомолекулярных полимеров	К, Я, США	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	Пищевая химия	К, РК, США	*	*	*	*	*	*	*	*	1	5
19	Химия материалов	К, США, Я	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
20	Металлургия	К, Я, США	5	*	*	*	*	*	*	*	4	*
21	Поверхностные технологии, покрытие	Я, К,США	*	3	*	*	*	*	*	*	*	*
22	Микроструктурные и нанотехнологии	К, США,Я	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*
23	Технологии в области химии	К, США,Я	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	Технологии в области экологии	К, Я, США	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25	Обработка	К, Я, США	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*
26	Станки	К, Я, США	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	Двигатели, насосы, турбины	Я, США,К	*	*	*	*	3	4	*	*	*	*
28	Текстильные и бумагоделательные машины	Я, К, США	*	3	*	*	*	*	4	*	*	*
29	Машины специального назначения	К, Я,США	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*
30	Тепловые процессы и устройства	К, Я, РК	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	Механические элементы	Я, К США	*	*	*	*	2	*	*	*	*	*
32	Транспорт	Я, К, США	*	5	*	*	3	2	*	*	*	*
33	Оборудование, игры	Я, США, К	*	2	*	*	*	*	*	*	*	*
34	Товары народного потребления	К, США, Я	*	*	*	5	*	*	2	4	*	*
35	Гражданское строительство	К, США, Я	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Кол-во направлений, в которых страна занимает 1–5 места		4	7	4	6	4	2	6	4	5	5
	Кол-во направлений, в которых страна является лидером (1–3 место)		1	5	1	4	3	1	3	1	4	2

Примечание: К – Китай; Я – Япония; РК – Республика Корея; Г – Германия; * – не входит в рейтинг стран, занявших первые 5 мест по индексу RSI.

Источник: составлено авторами.

Table 2. Top 10 countries leading in patenting activity in the RSI ranking, by technological area

No.	Technological area	Leaders in patenting activity	Country's RSI rank by technological area									
			China	Japan	USA	Republic of Korea	Germany	France	Switzerland	Russian Federation	UK	Netherlands
1	Electrical machinery, apparatus	J, C, USA	*	1	*	3	4	*	*	*	*	5
2	Audio-visual technology	J, USA, RC	*	4	*	3	*	*	*	*	*	*
3	Telecommunications	USA, J, C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Digital communication	USA, C, J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	Basic communication processes	USA, J, C	*	*	4	*	*	*	*	*	*	5
6	Computer technology	USA, C, J	*	*	3	*	*	*	*	*	*	*
7	IT methods for management	USA, RC	*	*	4	3	*	*	*	*	*	*
8	Semiconductors	J, USA, RC	*	4	*	3	*	*	*	*	*	*
9	Optics	J, USA, C	*	2	*	4	*	*	*	*	*	3
10	Measurement	C, J, USA	*	*	*	*	*	*	4	2	*	*
11	Analysis of biological materials	USA, C, J	*	*	*	*	*	*	*	5	1	*
12	Control	C, J, USA	1	*	4	*	*	*	*	*	*	*
13	Medical technology	USA, J, C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	Organic fine chemistry	C, USA, J	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*
15	Biotechnology	USA, C, J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	Pharmaceuticals	C, J, G	*	*	*	*	*	*	5	*	*	*
17	Macromolecular chemistry, polymers	C, J, USA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	Food chemistry	C, RF, J	*	*	*	*	*	*	*	*	1	5
19	Basic materials chemistry	C, USA, J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
20	Metallurgy	C, J, USA	5	*	*	*	*	*	*	*	4	*
21	Surface technology, coating	J, C, USA	*	3	*	*	*	*	*	*	*	*
22	Micro-structural and nano-technology	C, USA, J	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*
23	Chemical engineering	C, USA, J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	Environmental technology	C, J, USA	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25	Handling	J, C, USA	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*
26	Machine tools	K, J, USA	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	Engines, pumps, turbines	J, USA,G	*	*	*	*	3	4	*	*	*	*
28	Textile and paper machines	J, C, USA	*	3	*	*	*	*	4	*	*	*
29	Other special machines	C, J, USA	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*
30	Thermal processes and apparatus	J, C, RC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	Mechanical elements	J, USA, C	*	*	*	*	2	*	*	*	*	*
32	Transport	J, USA, G	*	5	*	*	3	2	*	*	*	*
33	Furniture, games	J, USA, RC	*	2	*	*	*	*	*	*	*	*
34	Consumer goods	J, USA, RC	*	*	*	5	*	*	2	4	*	*
35	Civil engineering	C, USA, J	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Number of areas, where the country has a rank of 1–5		4	7	4	6	4	2	6	4	5	5
	Number of areas, where the country is in the lead (rank 1–3)		1	5	1	4	3	1	3	1	4	2

Note: C – China; J – Japan; RK – Republic of Korea; G – Germany; * – not included in top-5 countries in the RSI ranking.

Source: made by the authors.

Благодарности

Обзор подготовлен по результатам исследовательской работы в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» (РИЭПП) на 2019 г. Проект «Аналитическое и методическое сопровождение мероприятий по мониторингу и анализу деятельности фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности» (№ 26.13340.2019/13.1).

Acknowledgements

The article is prepared with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the government-commissioned research project implemented by the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL) in 2019: "Analytical and methodological support of monitoring of the activities of funds to support science, technology and innovation" (no. 26.13340.2019/13.1).

Литература

1. Анализ технологических трендов на основе построения патентных ландшафтов / С. В. Кортов [и др.] // Экономика региона. 2017. Т. 13, вып. 3. С. 935–947. DOI: https://doi.org/10.17059/2017-3-24

2. Королева Е. В., Попов Н. В. О методических рекомендациях по подготовке отчетов о патентных ландшафтах // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № S. С. 20–25.

3. Bhattacharya S., Patra S. K. Patent as an indicator of technological capability: Case study based on Indian patenting activity in the biotechnology sector // 12th International Conference on Scientometrics and Informetrics. 2009. P. 516–527.

4. Lacasa I. D., Giebler A., Radošević S. Technological capabilities in Central and Eastern Europe: an analysis based on priority patents // Scientometrics. 2017. Vol. 111, no. 1. P. 83–102. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-017-2277-2

5. Lee C., Kang B., Shin J. Novelty-focused patent mapping for technology opportunity analysis // Technological Forecasting and Social Change. 2015. Vol. 90, Issue PB. P. 355–365. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.05.010

6. Kelley D. J., Ali A., Zahra S. A. Where do breakthroughs come from? Characteristics of high-potential inventions // Journal of Product Innovation Management. 2013. Vol. 30, no. 6. P. 1212–1226. DOI: https://doi.org/10.1111/jpim.12055

7. Pereira C. G., Porto G. S. Uncovering innovation features and emerging technologies in molecular biology through patent analysis // Methods

in Molecular Biology. 2018. Vol. 1674. P. 15–34. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7312-5_2

8. Генин Б. Л., Золкин Д. С., Сенченя Г. И. Патентная статистика – основа проведения патентных исследований и построения патентных ландшафтов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № S. С. 37–42.

9. Звягина М. В. Применение патентных ландшафтов в интересах определения и актуализации научно-технологических приоритетов // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № S. С. 88–95.

10. Котлов Д. В. Патентный ландшафт как средство поиска перспективных разработок в России и за рубежом // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2016. № S. С. 43–48.

11. Cole C., Lysiak L. Due diligence: recognizing the role of patent research in the start-up life cycle // Journal of Business & Finance Librarianship. 2007. Vol. 22, no. 3-4. P. 222–230. DOI: https://doi.org/10.1080/08963568.2017.1372014

12. Fong H. Y. A., Liu S. J. Using web of science as the indicator for patenting strategies // ICMIT 2014 – 2014 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. P. 119–124. DOI: https://doi.org/10.1109/ICMIT.2014.6942411

13. Shen F., Ma T. A methodology to position nations' efforts in a technology domain with a patent network analysis: case of the electric vehicle domain // Technology Analysis & Strategic. 2018. Vol. 30, issue 9. P. 1084–1104. DOI: https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1442571

14. Science: Patent landscape for nanotechnology / A. Streletskiy [et al.] // Foresight and STI Governance. 2015. Vol. 9, no. 3. P. 40–53. DOI: https://doi.org/10.17323/1995-459x.2015.3.40.53

15. Yoon B., Magee C. L. Exploring technology opportunities by visualizing patent information based on generative topographic mapping and link prediction // Technological Forecasting and Social Change. 2018. Vol. 132. P. 105–117. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.019

16. Зинов В. Г. Индекс специализации по технологическим областям и перспективы технологического лидерства России // Экономика науки. 2016. Т. 2, № 2. С. 96–110. URL: https://ecna.elpub.ru/jour/article/view/53

17. Aksnes D. W., van Leeuwen T. N., Sivertsen G. The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level // Scientometrics. 2014. Vol. 101, no. 2. P. 1391–1401. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1245-3

18. Lo Storto C. Benchmarking the patent portfolio: a study of the Italian wind energy manufacturing industry // Advanced Materials Research.

2014. Vol. 838-841. P. 3212–3217. DOI: https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.838-841.3212

19. James J., Romijn H. The determinants of technological capability: A cross-country analysis // Oxford Development Studies. 1997. Vol. 25, no. 2. P. 189–205.1997. DOI: https://doi.org/10.1080/13600819708424129

20. Menzel K., Maicher L. A novel method for retrieving specialisation profiles – The case of patent agent firms // World Patent Information. 2017. Vol. 51. P. 46–56. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.11.005

Дата поступления: 28.02.2019

References

1. Kortov SV, Shulgin DB, Tolmachev DE, Yegarmina AD. Technology trends analysis using patent landscaping. *Economy of Region.* 2017; 13(3): 935-947. DOI: https://doi.org/10.17059/2017-3-24 (In Russ.)

2. Koroleva EV, Popov NV. On methodology guidelines for preparing patent landscaping reports. *Intellectual Property. Industrial Property.* 2016; S:20-25. (In Russ.)

3. Bhattacharya S, Patra SK. Case study based on the Indian biotechnology sector. In: 12th International Conference on Scientometrics and Informetrics. 2009; 516-527.

4. Lacasa ID, Giebler A, Radošević S. Technological capabilities in Central and Eastern Europe: an analysis based on priority patents. *Scientometrics*. 2017; 111(1):83-102. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-017-2277-2

5. Lee C, Kang B, Shin J. Novelty-focused patent mapping for technology opportunity analysis. *Technological Forecasting and Social Change.* 2015; 90(PB):355-365. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.05.010

6. Kelley DJ, Ali A, Zahra SA. Where do breakthroughs come from? Characteristics of high-potential inventions. *Journal of Product Innovation Management.* 2013; 30(6):1212-1226. DOI: https://doi.org/10.1111/jpim.12055

7. Pereira CG, Porto GS. Uncovering innovation features and emerging technologies in molecular biology through patent analysis. *Methods in Molecular Biology*. 2018; 1674:15-34. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7312-5_2

8. Genin BL, Zolkin DS, Senchenya GI. Patenting statistics – the cornerstone of patenting research and landscaping. *Intellectual Property. Industrial Property.* 2016; S:37-42. (In Russ.)

9. Zvyagina MV. Applying patent landscapes for defining and actualization of research and technology priorities. *Intellectual Property. Industrial Property.* 2016; S:88-95. (In Russ.)

10. Kotlov DV. Patent landscaping as a means of seeking promising findings in Russia and abroad. *Intellectual Property. Industrial Property.* 2016; S:43-48. (In Russ.)

11. Cole C., Lysiak L. Due diligence: recognizing the life cycle. *Journal of Business & Finance Librarianship.* 2007; 22(3-4):222-230. DOI: https://doi.org/10.1080/08963568.2017.1372014

12. Fong HYA, Liu SJ. Using ICEIT 2014. In: 2014 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. 2014; 119-124. DOI: https://doi.org/10.1109/ICMIT.2014.6942411

13. Shen F., Mao. R. A methodology to position nations' efforts in a technology domain with a patent network analysis: case of the electric vehicle domain. *Technology Analysis & Strategic.* 2018; 30(9):1084-1104. DOI: https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1442571

14. Streletskiy A, Zabavnikov V, Aslanov E, Kotlov D. Science: patent landscape for nanotechnology. *Foresight and STI Governance.* 2015; 9(3):40-53. DOI: https://doi.org/10.17323/1995-459x.2015.3.40.53

15. Yoon B, Magee CL. Exploring technology opportunities for visualizing patent information based on generative topographic mapping. *Technological Forecasting and Social Change.* 2018; 132:105-117. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.019

16. Zinov VG. Index of specialisation according to technological fields and the perspectives of technological leadership of Russia. *The Economics of Science.* 2016; 2(2):96-110. URL: https://ecna.elpub.ru/jour/article/view/53 (In Russ.)

17. Aksnes DW, van Leeuwen TN, Sivertsen G. The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level. *Scientometrics.* 2014; 101(2):1391-1401. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1245-3

18. Lo Storto C. Benchmarking the patent portfolio: a study of the Italian wind energy manufacturing industry. *Advanced Materials Research.* 2014; 838-841:3212-3217. DOI: https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.838-841.3212

19. James J, Romijn H. The determinants of technological capability: A cross-country analysis. *Oxford Development Studies.* 1997; 25(2):189-205. DOI: https://doi.org/10.1080/13600819708424129

20. Menzel K, Maicher L. A novel method for retrieving specialisation profiles – The case of patent agent firms. *World Patent Information.* 2017; 51:46-56. DOI: https://doi.org/10.1016/ j.wpi.2017.11.005

Submitted: 28.02.2019

Информация об авторах

Ильина Ирина Евгеньевна, доктор экономических наук, доцент, и. о. директора РИЭПП (127254, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6609-3340. Область научных интересов включает исследование государственного управления инновационным развитием научно-технологического комплекса, в том числе формирование рынка результатов интеллектуальной деятельности, финансирование научных исследований и разработок, результативность науки, а также вопросы управления конкурентоспособностью сферы исследований и разработок.

Агамирова Елизавета Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая сектором анализа и прогноза реализации приоритетных направлений развития научно-технологического комплекса РИЭПП (127254, Россия, Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3972-4749. Круг научных интересов включает исследование механизмов и проблем развития научно-технологического комплекса РФ, экономических практик в сфере науки и инноваций, зарубежного опыта в области развития научно-технологического комплекса.

Лапочкина Виктория Владимировна, кандидат экономических наук, главный специалист отдела научного планирования и аналитической работы ВГНКИ (123022, Россия, г. Москва, Звенигородское ш., д. 5), старший научный сотрудник РИЭПП (127254, Россия, Москва, ул. Добролюбова, д. 20А), ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3465-098X. Сфера научных интересов: исследование экономико-правовых проблем государственного управления инновационным развитием научно-технологического комплекса, а также формирования рынка результатов интеллектуальной деятельности и финансирования научных исследований и разработок.

Заявленный вклад соавторов

Ильина И. Е. – общее руководство; определение замысла и методологии статьи; проведение критического анализа материалов;

Агамирова Е. В. – сбор и обработка информации; подготовка начального варианта текста; доработка статьи;

Лапочкина В. В. – сбор и обработка информации; проведение анализа материалов; доработка статьи; визуализация представленных данных в тексте; компьютерные работы.

Information about the authors

Irina E. Ilina, DrSc in Economics, Associate Professor, Acting Director of RIEPL (20A Dobrolyubova St., Moscow 127254, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6609-3340. Her area of expertise includes public management of innovative development of S&T complex, the formation of the intellectual property market, scientific research and development financing, science effectiveness, as well as the management of competitiveness in research and development.

Elizaveta V. Agamirova, PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department for Analysis and Forecast of Implementing the Priorities of S&T Complex Development in RIEPL (20A Dobrolyubova St., Moscow 127254, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3972-4749. Her area of expertise includes the study of the mechanisms and problems of the Russian S&T complex development, economic practices in science and innovation, foreign experience in the development of the scientific and technological complex.

Viktoria V. Lapochkina, PhD in Economics, Chief Specialist of the Department for Scientific Planning and Analytical Work in VGNKI (5 Zvenigorodskoye sh., Moscow 123022, Russia), Senior Researcher in RIEPL (20A Dobrolyubova St., Moscow 127254, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3465-098X. Her area of expertise includes the study of economic and legal issues of public management of S&T complex innovative development, the formation of the intellectual property market, scientific research and development financing.

Authors' contribution

Ilina I. E. – general guidance; idea and methodology definition; critical analysis of materials;

Agamirova E. V. – collection and processing of information; preparation of the initial version of the text; revision of the article;

Lapochkina V. V. – collection and processing of information; analysis of materials; revision of the article; data visualization; computer works.

Для цитирования: Ильина И. Е., Агамирова Е. В., Лапочкина В. В. Технологический атлас патентной специализации как инструмент мониторинга развивающихся технологических направлений // Наука. Инновации. Образование. 2019. Т. 14, № 1. С. 8–41. DOI: https://doi.org/10.33873/1996-9953.2019.14-1.8-41

For citation: Ilina IE, Agamirova EV, Lapochkina VV. Patent Specialization Atlas as a Tool for the Monitoring of Promising Technological Areas. *Science. Innovation. Education*. 2019;14(1):8-41. DOI: https://doi.org/10.33873/1996-9953.2019.14-1.8-41